



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S5 „Entdecken, Forschen und Experimentieren“

ELEKTROCHEMIE FUNKTION UND BEDEUTUNG EINER PEM-BRENNSTOFFZELLE IN VERBINDUNG MIT EINER SOLARZELLE

Kurzfassung

ID 611

Johann Halb

**Johann Halb und Schüler/innen der
Hauptschule 1 Pöllau / Hartberg**

Pöllau, April, 2007

Ein kurzer Überblick:

Das Projekt befasste sich in erster Linie mit Gedanken zur Umweltverbesserung in Bezug auf Luftverschmutzung. Durch die Alternativenenergiewandler Brennstoffzelle und Solarzelle sollte eine mögliche Teillösung dieses Problems aufgezeigt werden. Die Arbeiten der Schüler/innen bestanden vor allem darin, durch selbständiges Experimentieren und Probieren, Zusammenhänge bezüglich der Umwelt besser verstehen und erklären zu können.

Der Verlauf des Projekts war wie folgt:

Nach der Vorstellung von sechs Themen („Eigenschaften von Wasserstoff und Sauerstoff“, „Elektrolyse – Knallgasreaktion“, ein „Graphitminen – Akku“, eine „Koks – Brennstoffzelle“, die „Solarzelle“ und das „Solar- Brennstoffzellenmodellauto“) sollten sich die Schüler/innen für ein Thema zur weiteren Bearbeitung entscheiden.

Danach mussten sie sich zu dritt oder zu viert in Gruppen zusammenfinden. Die Schüler/innen der 4.a Klasse bekamen den Auftrag sich zu homogenen Gruppen zusammen zu schließen. Die Schüler/innen der 4.b Klasse sollten heterogene Gruppen bilden. Anschließend wurden allen Schülern/innen im Klassenverband die wichtigsten Reaktionseigenschaften der Elemente Wasserstoff und Sauerstoff mit Demonstrationsexperimenten, durch den Lehrer vermittelt.

Im Anschluss an die Vorführungen waren die Schüler/innen angehalten, Fragen zu stellen. Die Fragestellung hatte den Sinn, die Schüler/innen erfahren zu lassen wie wichtig es für ein besseres Verständnis sein kann, ein Experiment nicht nur zu beobachten, sondern auch zu hinterfragen.

Nach den Demonstrationseinheiten begaben sich die Schüler/innen auf ihre Gruppenplätze und begannen mit dem Einrichten derer. Zuerst erhielten sie genaue Anweisungen was zu tun ist und danach bekam jede/r Schüler/in ein Informationsblatt wie ein Experimentalvortrag vorzubereiten, zu gliedern und präsentieren sei. Im Anschluss gab es für jede/n Schüler/in einen „Arbeits-Fragebogen“ mit folgendem Inhalt.

- a) Thema des Gruppenexperiments
- b) Chemikalien- und Materialienliste
- c) Freiraum für Skizzen
- d) Drei freie Spalten für Fragen

Mindestens eine Frage zum Experiment sollte zuerst vom jeweiligen Inhaber/in des Blattes gestellt werden und dann von zwei weiteren Gruppenmitgliedern mit weiteren Fragen ergänzt werden. Damit sollte eine Hinterfragung des Experiments aus verschiedenen Gesichtspunkten gewährleistet und das Ergebnis richtiger Vermutungen oder Antworten wahrscheinlicher sein.

Für die Ausarbeitung der Experimentalpräsentation standen den Schülern/innen das aktuelle Lehrbuch, weitere Schullehrbücher aus vergangenen Jahren, Naturwissenschaftslexika aus der Schulbibliothek, Abzüge aus den Fachzeitschriften „Chemie & Schule“ sowie „Plus Lucis“ und Adressen mit leicht verständlichen Themen aus dem Internet zur Verfügung (siehe Literaturliste). Anschließend hatten die Schüler/innen drei Unterrichtseinheiten zur Ausarbeitung der Vorträge zur Verfügung.

Soweit es möglich war sollte jede Gruppe mit einer Powerpointpräsentation und einem Poster den Vortrag unterstützen. Aus diesem Grund musste in jeder Gruppe ein computerkundiger Schüler/in (ECDL) sein.

Zur Festigung des Lernstoffes musste ein Fragebogen, oder ein Lückentext ausgearbeitet werden, dem auch noch eine Zusammenfassung des Themas beigelegt sein sollte.

Die Vorträge (Referate) wurden nach folgenden Kriterien beurteilt:

- a) Die Motivation und der Einstieg
- b) Der Vortrag
- c) Die Präsentation (Powerpoint/Poster)
- d) Die Vorführung des Experiments
- e) Die Wiederholung (Fragen / Lückentext oder ähnliches)
- f) Die Festigung (Zusammenfassung)

Jeder einzelne Schüler/in wurde auf Grund seiner/ihrer Tätigkeit bei der Präsentation beurteilt und weiters gab es für jeden Vortragsabschnitt eine Beurteilung durch Noten. Am Ende wurde die Notenreihe addiert und durch die Anzahl der Themen dividiert. So erhielt jede/r Schüler/in zwei Noten wobei die „Gruppen- bzw. Themennote“ für alle Gruppenmitglieder gleich war.

Zum Abschluss der ganzen Arbeit wurde eine Pinwand installiert auf der die Schüler/innen Gelegenheit hatten, gesammelte Informationen zu ihren Themen, die den Alltag betreffen, aus den Medien zu präsentieren.

Das gesamte Projekt erstreckte sich über 12 Unterrichtseinheiten und hat besonders im Bereich Selbstständigkeit den Erwartungen entsprochen, was bei den Auswertungen der „Frage zur Frage“ sehr augenscheinlich wurde. Nicht immer erreichte man das Ziel im Bereich Teamarbeit, da für die meisten Schüler/innen dahingehend zu wenig Erfahrung vorlag und besonders die Zusammenarbeit in einer Gruppe von manchen noch als ungewohnt empfunden wurde. Typisch dafür waren jene Rückmeldungen in denen sich manche Schüler/innen darüber beschwerten, dass nur sie zu arbeiten hatten und andere Gruppenmitglieder sich mit Beobachtungen begnügten.

Konträr sind hingegen die Präsentationen ausgefallen, bei denen alle Schüler/innen sich sehr bemühten ein gutes Resultat zu erzielen was sich oft in recht aufwendig gestalteten Powerpointpräsentationen widerspiegelte.

Beim Schulschlussfest am 29.Juni 2007 wurde das gesamte Projekt in Form einer Ausstellung, sowie mit zwei Powerpointpräsentationen und einer Schüler/innen Demonstration (drei besonders interessanten und markanten Themen) vorgestellt. Der Beifall des Publikums und die positiven Rückmeldungen bestätigten eine gelungene Projektdarstellung, die sich besonders auf die Ausführung und das Thema bezogen.